

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-049697

(43)Date of publication of application : 02.03.1993

(51)Int.Cl. A61M 16/10  
B01D 53/04  
B01D 53/22  
C01B 13/02

(21)Application number : 03-237400

(71)Applicant : SANYO DENSHI KOGYO KK

(22)Date of filing : 22.08.1991

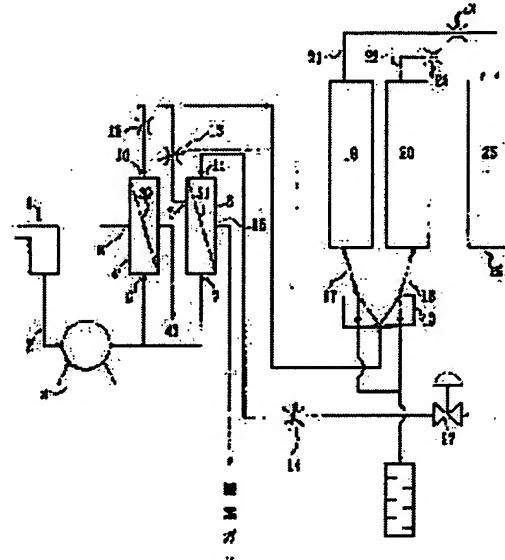
(72)Inventor : TAKANO KAZUKIYO

## (54) PSA TYPE OXYGEN CONCENTRATOR FOR MEDICAL USE

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To allow the stable control of the humidification of gaseous oxygen up to the relative humidity without replenishing water and to prevent frost condensation by passing a part of the dry air on the primary side outlet of one dehumidifying device via a throttle valve as a purging gas to the secondary side inlet thereof and taking out the gaseous oxygen out of the secondary side outlet of the other dehumidifying device.

**CONSTITUTION:** Compressed raw material air is directly supplied to respective supply ports 6, 7 of two sets of the dehumidifying devices 4, 5 using moisture separating membranes 30, 31 as diaphragms. The outlet 9 of the dehumidifying device 5 is connected via the throttle valve 13 to the outlet 8 of the dehumidifying device 4 and the raw material air past the dehumidifying devices, 4, 5 is supplied to adsorption cylinders 19, 20. Gaseous nitrogen is then separated therefrom to generate the gaseous oxygen which is supplied to the secondary side inlet 11 of the dehumidifying device 5. The gaseous oxygen is taken out of the secondary side outlet 15. The dry air from the outlet 8 of the dehumidifying device 4 is partly passed as a purging gas to the secondary side inlet 10 via a throttling valve 12. Then, the stable dehumidification of the raw material air is executed.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.07.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3173818

[Date of registration] 30.03.2001

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-49697

(43)公開日 平成5年(1993)3月2日

(51)Int.CL <sup>5</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
A 61M 16/10	B 7831-4C			
B 01D 53/04	B 9042-4D			
	53/22	8822-4D		
C 01B 13/02	A 8516-4G			

審査請求 本請求 求求項の数3(全5頁)

(21)出願番号 特願平3-237400

(22)出願日 平成3年(1991)8月22日

(71)出願人 000180069

山陽電子工業株式会社

岡山県岡山市長岡4番地73

(72)発明者 高野 和潔

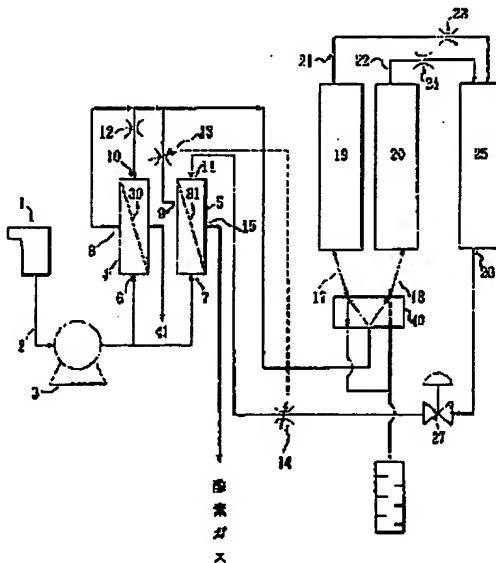
岡山県赤磐郡瀬戸町寺地783

(54)【発明の名称】 医療用PSA式酸素濃縮器

## (57)【要約】

【目的】 医療用のPSA式(圧力変動吸着式)酸素濃縮器において、除湿して乾燥した原料空気をPSAへ給気して、PSAの効率を高め、かつ加湿器を不要にする。

【構成】 圧縮した原料空気を水分分離膜を経験とする並設分離式の除湿装置を通して乾燥したものをPSAへ給気し、該PSAによりさらに露点約-40°C以下に乾燥した酸素ガスを、同じく並設分離式の加湿装置を通して所望の湿度に加湿し、酸素ガスの消費量を変える手段と、該加湿装置の加湿度を変える手段を連動することにより、別段の加湿器を用いなくても、また酸素ガスの消費量を変えても酸素吸入に適した一定値の湿度が得られる。また、該PSAの効率も高められる。



(2)

特開平5-49697

1

2

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 医療用PSA式酸素濃縮器において、圧縮した原料空気を水分分離膜を隔膜とする2組の除湿装置のそれぞれの一次側入口に給気し、1次側出口は、他の一方の除湿装置の1次側出口より出た配管に絞り弁(13)を介して接続し、この2組又は1組の除湿装置を通過した原料空気を吸着筒に供給し、酸素ガス等を分離せしめた酸素ガスを生成させて、除湿装置(5)の二次側入口(11)へ給気し、除湿装置(4)の一次側出口の乾燥空気の一部を絞り弁(12)を付設した除湿装置(4)の二次側入口にバージガスとして流し、該除湿装置(5)の二次側出口より該酸素ガスを取り出すことを特徴とする医療用PSA式酸素濃縮器。

【請求項2】 水分分離膜を隔膜とする除湿装置(5)の一次側入口に水分を含んだ原料空気を給気し、該除湿装置(5)の一次側出口(9)には、その原料空気の流量を調節できる絞り弁(13)を付設し、該除湿装置(5)の二次側入口に酸素ガスを通過せしめ、該酸素ガスを加湿する場合に、該絞り弁(13)にて該除湿装置(5)の一次側の原料空気の流量を調節することにより、該酸素ガスの加湿度を加減することを特徴とする請求項1記載の医療用PSA式酸素濃縮器。

【請求項3】 オリフィス切替式の酸素ガスの流量制限用の絞り弁(14)と、同じくオリフィス切替式の原料空気の流量制限用の絞り弁(13)を追跡して切替えることにより、酸素ガスの流量変化に対して該酸素ガスの相対的な加湿度を制御できることを特徴とする請求項2記載の医療用PSA式酸素濃縮器。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本願発明は、医療用PSA式酸素濃縮器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の吸着剤を用いた圧力変動吸着式(PSA式)酸素濃縮器の原料空気中に含まれる水分は吸着剤に吸着し、ガスの吸着量を低下させ、同時にガスの並行速度も低下させる為、可能な限り除去しておくことが望ましい。その方法は冷却法や吸着筒を2層に分け第一層にアルミナやシリカゲルを充填し、取除く方法があった。また特開平2-99113に水分分離膜を用いて除湿をする方法が公知技術となっている。

【0003】 冷却法は冷凍機を動作させる為、エネルギーとして電気を消費し、可動機械を有する装置がある為、故障が発生する率が高い。また吸着筒内に余分なシリカゲルやアルミナを充填する方法は、その分装置が大きくなる。

【0004】 特開平2-99113に示される技術は新しい技術であって、PSA式酸素濃縮器の再生バージガスを水分分離膜を用いた除湿装置の二次側に流して原料空気の除湿を行う方法であるが、PSA式酸素濃縮器

の排出ガスは一時的に除湿装置の二次側を流れてしまい、続いて流れれる再生バージガスだけでは置が少なく、平均的に流れれる原料空気を十分除湿するには不足することがある。また、吸着剤を用いるPSA式酸素濃縮器で得られる濃縮酸素ガスは大変乾燥したガスで、呼吸療法に吸入使用する場合、鼻腔内が乾燥するので相対湿度を50~90%程度に加湿する必要がある。従来の加湿器は水を貯蔵した容器の水中に酸素ガスを曝氣させる等の方法がとられている。

【0005】 また、加湿された酸素ガスはホースに導かれて人の鼻孔まで流れれるが、その数メートルに及ぶホースが途中で冷気に合い酸素ガス中の水分が結露し、水滴となってホースにつまり、酸素ガスが流れなくなったり、途中に水が飛び出してくる事があるため、加湿状態を制御する必要がある。しかし、従来その良い方法がみつかっていない。加湿器の水中に送気するパイプの水面上の部分に細孔をあけ一部、乾いた酸素ガスを分流させ、これと曝氣した酸素ガスを混合して、該細孔の直径をカットアンドドライの方法で加減して加湿度をコントロールしていた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 PSA式酸素濃縮器の原料空気の除湿を行う場合、特開平2-99113の方法による場合、水分分離膜を用いた除湿装置の二次側にPSA式酸素濃縮装置の再生バージガスを流す方法ではその量が少なく均一に十分な原料空気の除湿が出来ないことがある。またPSA式酸素濃縮器で産出された酸素ガスの加湿を行う場合、従来よりの水容器式の加湿器を用いる場合、その水は蒸留水を毎日補充しながら用いなければならぬこと、よく洗って消毒にしておかなければ細菌やカビ類が繁殖して不衛生となること、またそのカビ等のため曝氣孔が目つまりすることなどの問題が発生する。

【0007】 これ等の問題は特開平2-99113の技術ではほとんど解決できる。しかし、特開平2-99113の方法では季節により气温や相対湿度が異なるし、医療用PSA式酸素濃縮器では原料空気の圧力も高々2kgf/cm<sup>2</sup>・Gくらいで少ないものは1kgf/cm<sup>2</sup>・Gであるため、空気の乾燥する冬などの場合には、装置内の温度が約40℃と高いこともあり、原料空気の湿度は露点以下であることもあり得るし、原料空気から二次側の排バージガス側に透過した水分でバージガスの水分含有量が決まるので相対湿度は見に低くなる。このバージガスから更に水分分離膜を通して酸素ガスに水分を供給するのであるから、更に低くなるので変動が大きく調節弁による調節の度合いが大きくなる。

【0008】 特開平2-99113による酸素ガスの加湿度の調整は加湿用の除湿装置に流れれる流量と一部乾燥状態のまま流す分流を作り、加湿後、それを1つに合せて混合して加減する方法をとっている。この方法

(3)

特開平5-49697

3

は、前述の如く、除湿装置で得られる水分変動が大きくなるので一義的に本流と分流の量を決めて常に一定の相対湿度が得がたい。

【0009】一方、患者の使用する酸素ガスの量は、人によって異なりり、5リットル／分から5リットル／分まで様々である。除湿装置によって与えられる水分量は必ず酸素ガスの量によっても変わってくる。パイプ内の結露は流れれるガスの相対湿度が直接影響する。このため、患者の使用する酸素流量に影響されない相対湿度が得られることが望ましい。

【0010】

【課題を解決するための手段】(1) 医療用PSA式酸素濃縮器において圧縮した原料空気を水分分離膜を隔膜とする2組の除湿装置のそれぞれの一次側入口に直接給気し、1次側出口において、他の方の除湿装置の一次側出口より出た配管に絞り弁13を介して接続し、該2組の除湿装置を通過した原料空気を吸着筒に供給し、窒素ガスを分離せしめて酸素ガスを生成させ、除湿装置5の二次側入口11へ給気し、除湿装置4の一次側出口の乾燥空気の一部を絞り弁12を付設した除湿装置4の二次側入口にバージガスとして流し、この除湿装置5の二次側出口より該酸素ガスを取り出すよう構成した。

【0011】(2) 水分分離膜を隔膜とする除湿装置5の一次側入口に原料空気の一部を給気し、該除湿装置5の一次側出口9にはその流量を調節できる絞り弁13を付設し、該除湿装置5の二次側入口に酸素ガスを通過せしめ、該酸素ガスを加湿する方法において、該絞り弁13にて該除湿装置5の一次側の原料空気の流量を調節することにより、該酸素ガスの加湿度を加減するように構成した。

【0012】(3) 前記原料ガスの一部を除湿装置5に通し、該除湿装置5の二次側入口にPSA式酸素濃縮器の製品ガスである酸素ガスを通して加湿する方法において、オリフィス切替式の酸素ガス流量制限用の絞り弁14と原料ガスの流量制限オリフィスである絞り弁13を連動して切替え、酸素ガス流量を変更しても相対的湿度を一定になるよう、酸素ガスが少ないときは原料空気を少なく、酸素ガスが多いときは原料空気も多くなるように構成した。

【0013】

【実施例】以下図面を参照して本発明の具体的実施例について説明する。コンプレッサー3の吸入ポートに吸入フィルター1と配管2により結合し、大気を取り込み、圧縮した原料空気として、水分分離膜30と31を隔膜とする除湿装置4及び5の膜面の1次側に供給口6及び7より供給する圧縮した原料空気はガスの出口8及び9より取出され除湿装置5の出口9は絞り弁13を介して出口8と結合し、合流して切替弁40を経てPSA式酸素濃縮器の吸着筒19または20に配管17及び18とともに接続されて送気される。

4

【0014】除湿装置4の膜面二次側の入口10には出口8より乾燥ガスの一部が絞り弁12(オリフィス)で制限されて(約12.5%~20%)バージガスとして流れ、原料空気の水分を持ち出して出口41より大気に送出する。

【0015】吸着筒19及び20は配管21とオリフィス23及び配管22とオリフィス24により酸素タンク25に接続され、吸着筒内の吸着剤であるゼオライトに窒素ガス等が吸着除去されるので酸素ガスが濃縮されて蓄積される。

【0016】酸素タンク25はその出口配管26に減圧弁27が接続され吐出圧り、2~0.3kgf/cm<sup>2</sup>・Gに減圧され、流量計である絞り弁14により、それぞれの患者に必要な流量に合わせて除湿装置5の二次側の入口11に接続され出口15に出るまでに一次側に供給されている原料空気の温度を水分分離膜31を通して加湿される。流量計である絞り弁14はオリフィス孔を切替えて流量を段階的に切替える方式のものであり、酸素ガスを多く必要とする患者の場合、同一相対湿度とするためには多くの水分を必要とする。そのため、一次側の原料空気の量も必然的に多くなる。

【0017】このために絞り弁13もオリフィス式として、酸素の流量計である絞り弁14と連動させて除湿装置5の流量制限用オリフィスも同時に切替えることによりこの除湿装置5の一次側と二次側流量のバランスをとり、相対湿度を一定にする。

【0018】なお、加圧した原料空気を該除湿装置5の一次側に使用する場合、ほとんど相対湿度100%近傍のガスであり、他方二次側の酸素ガスは-40°C以下の露点を有する乾燥ガスであるため、二次ガス置换に対する一次ガス置换を定量的に求め、その流量を定めること出来る。

【0019】また、加湿された酸素ガスの相対湿度が高過ぎると前述の如く配管内で結露するので60%前後の相対湿度が好ましいのでその値に必要な一次側の含水空気量を計算して必要な流量を得るオリフィス径をそれを設定しておく。なお、患者の個人差もあり多少調節機能がある方がよい。

【0020】なお、本実施例では加湿用の除水装置5へ供給する圧縮した原料空気は本流に戻したが、酸素ガスの加湿に必要な水分を含んだ一次側の空気量は数リットルと少なくてよいため別の減圧弁を絞り弁13の前に入れて絞り弁13の後で、大気に放出してもよい。この挿入した減圧弁の圧力を変更することにより、個人差や季節による酸素ガスの相対的湿度を変えられるようにし、オリフィス式の絞り弁13及び同じくオリフィス式の流量計である絞り弁14で使用酸素流量に合わせた一定湿度調節機能と組合せることにより、更にきめ細かい湿度調節をすることができる。

【0021】なお、流量計である絞り弁14をフロート

(4)

特開平5-49697

5

5

式流量計とニードル弁で構成する場合は、絞り弁13はニードル式絞り弁を使用し、加減しながら使用することがよい。また、本実施例では、4の除湿装置は並設分離式の除湿作用をし、5の除湿装置は同じく並設分離式で加湿作用をするように構成した。

## 【0022】

【発明の効果】原料空気の安定的な除湿が出来る、医療用の酸素ガスの加湿を水の補給なしにより安定的に相対湿度まで制御でき、結露の煩わしさから解放できる。使用する酸素ガスの流量を変えるたびに相対湿度を調節しなくてよい。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の一実施態様を示すフロー図である。

## 【符号の説明】

1 吸入フィルター	8 出口
2 配管	9 出口
3 コンプレッサー	10 入口
4 除湿装置	11 入口
5 除湿装置	12 絞り弁
6 供給口	13 絞り弁
7 供給口	14 絞り弁
	15 出口
	17 配管
	18 配管
	19 吸着筒
	20 吸着筒
	23 オリフィス
	24 オリフィス
	25 酸素タンク
	27 減圧弁
	30 水分分離膜
	31 水分分離膜
	40 切替弁
	29 41 出口

(4)

特開平5-49697

5

5

式流量計とニードル弁で構成する場合は、絞り弁13はニードル式絞り弁を使用し、加減しながら使用することがよい。また、本実施例では、4の除湿装置は拡散分離式の除湿作用をし、5の除湿装置は同じく拡散分離式で加湿作用をするように構成した。

## 【0022】

【発明の効果】原料空気の安定的な除湿が出来る。医療用の酸素ガスの加湿を水の補給なしにより安定的に相対湿度まで制御でき、結露の煩わしさから解放できる。使用する酸素ガスの流量を変えるたびに相対湿度を調節しなくてよい。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の一実施態様を示すフロー図である。

## 【符号の説明】

1 吸入フィルター

2 配管

3 コンプレッサー

4 除湿装置

5 除湿装置

6 供給口

7 供給口

8 出口

9 出口

10 入口

11 入口

12 絞り弁

13 絞り弁

14 絞り弁

15 出口

17 配管

18 配管

19 吸着筒

20 吸着筒

23 オリフィス

24 オリフィス

25 酸素タンク

27 減圧弁

30 水分分離膜

31 水分分離膜

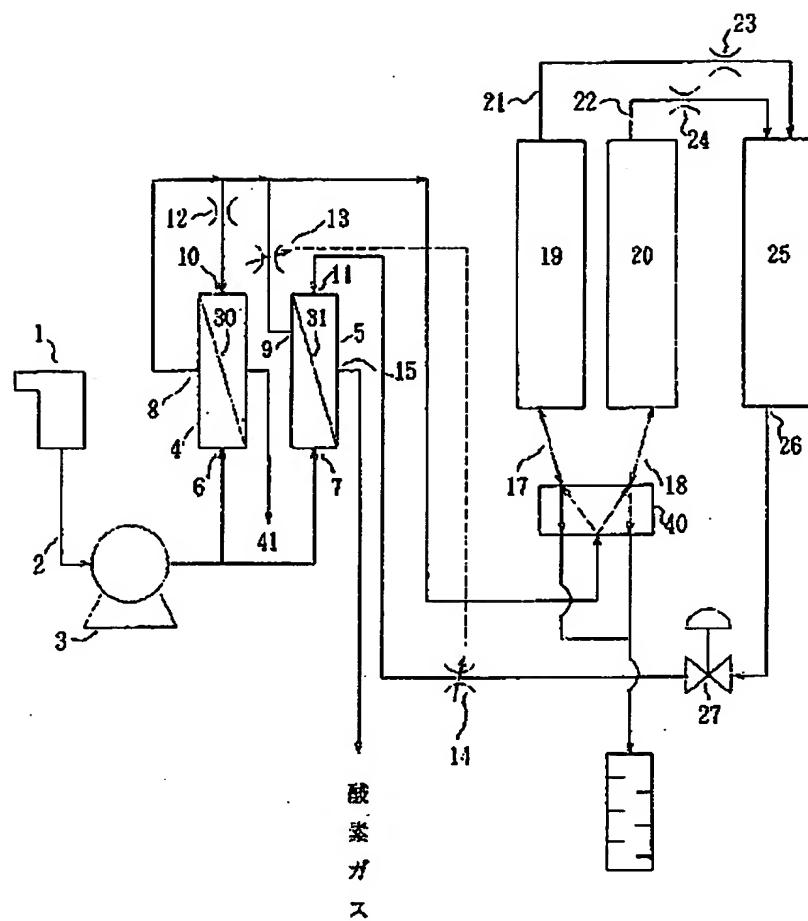
40 切替弁

29 41 出口

(5)

特開平5-49697

[図1]



特開平5-49697

【公報査別】特許法第17条の2の規定による補正の抵戻  
 【部門区分】第1部門第2区分  
 【発行日】平成11年(1999)8月3日

【公開番号】特開平5-49697  
 【公開日】平成5年(1993)3月2日  
 【年造号数】公開特許公報5-497  
 【出願番号】特願平3-237400  
 【国際特許分類第6版】

A61M 16/10

B01D 53/04

53/22

C01B 13/02

[F I]

A61M 16/10 B

B01D 53/04 B

53/22

C01B 13/02 A

## 【手続補正旨】

【提出日】平成10年7月21日

## 【手続補正1】

【補正対象音類名】明細書

【補正対象項目名】全文(図面は変更なし)

【補正方法】変更

【補正内容】

【音類名】明細書

【発明の名称】医療用PSA式酸素濃縮器

【特許請求の範囲】

【請求項1】医療用PSA式酸素濃縮器において、圧縮した原料空気を水分分離膜を隔壁とする2組の除湿装置(4, 5)のそれぞれの一次側入口(6, 7)に給気し、該除湿装置(4)の一次側出口(8)は、この除湿装置(4)を通過した原料空気を吸着筒(19)又は(20)に供給するように接続し、窒素ガス等を分離せしめた酸素ガスを生成させて、除湿装置(5)の二次側入口(11)へ給気し、除湿装置(4)の一次側出口(8)の乾燥空気の一部を絞り弁(12)を付設した除湿装置(4)の二次側入口(10)にバージガスとして流し、該除湿装置(5)の二次側出口より該酸素ガスを取り出すことを特徴とする医療用PSA式酸素濃縮器。

【請求項2】医療用PSA式酸素濃縮器において、圧縮した原料空気を吸着筒に供給し、窒素ガスを分離せしめた酸素ガスを生成し、水分分離膜を隔壁とする除湿装置(5)の一次側入口(7)に水分を含んだ原料空気を給気し、該除湿装置(5)の一次側出口(9)には、その原料空気の流量を調節する機能を有する絞り弁(13)を付設し、該除湿装置(5)の二次側入口(11)に生成した酸素ガスを通過せしめて該酸素ガスを加湿し、該絞り弁(13)にて該除湿装置(5)の一次側の

原料空気の流量を調節することにより、該酸素ガスの加湿度を加減することを特徴とする医療用PSA式酸素濃縮器。

【請求項3】医療用PSA式酸素濃縮器において、圧縮した原料空気を吸着筒に供給し、窒素ガスを分離せしめた酸素ガスを生成し、水分分離膜を隔壁とする除湿装置(5)の一次側入口(7)に水分を含んだ原料空気を給気し、該除湿装置(5)の一次側出口(9)には、その原料空気の流量を調節する機能を有する絞り弁(13)を付設し、該除湿装置(5)の二次側入口(11)に該生成した酸素ガスを通過せしめて該酸素ガスを加湿し、該絞り弁(13)にて該除湿装置(5)の一次側の原料空気の流量を調整することにより、該酸素ガスの加湿度を加減する様に構成すると共に、オリフィス切替式の酸素ガスの流量制限機能を有する絞り弁(14)と、同じくオリフィス切替式の原料空気の流量制限機能を有する絞り弁(13)を連動して切替えることにより、生成した酸素ガスの流量変化に対して該酸素ガスの相対的な加湿度が一定となるように調節できる様に構成したことを特徴とする医療用PSA式酸素濃縮器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、医療用PSA式酸素濃縮器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の吸着剤を用いた圧力変動吸着式(PSA式)酸素濃縮器の原料空気中に含まれる水分は吸着剤に吸着し、ガスの吸着量を低下させ、同時にガスの並進速度も低下させる為、可能な限り除去しておくことが望ましい。その方法は冷却法や吸着筒中を2層に分

特開平5-49697

け第一層にアルミナやシリカゲルを充填し、取除く方法があった。また特開 平2-99113に水分分離膜を用いて除湿する方法が公知技術となっている。

【0003】冷却法は冷蔵機を動作させる為、エネルギーとして電気を消費し、可動機器を有する装置がある為、故障が発生する率が高い。また吸収筒内に余分なシリカゲルやアルミナを充填する方法は、その分装置が大きくなる。

【0004】特開 平2-99113に示される技術は新しい技術であって、PSA式酸素濃縮器の再生バージガスを水分分離膜を用いた除湿装置の二次側に流して原料空気の除湿を行う方法であるが、PSA式酸素濃縮器の排出ガスは一時的に除湿装置の二次側を流れてしまい、統一で流れる再生バージガスだけでは置が少なく、平均的に流れる原料空気を十分除湿するには不足することがある。また、吸収剤を用いるPSA式酸素濃縮器で得られる濃縮酸素ガスは大変乾燥したガスで、呼吸療法に吸入使用する場合、鼻腔内が乾燥するので相対湿度を50～90%程度に加湿する必要がある。従来の加湿器は水を貯容した容器の水中に酸素ガスを曝気させる等の方法がとられている。

【0005】また、加湿された酸素ガスはホースに導かれて人の鼻孔まで流れるが、その数メートルに及ぶホースが途中で冷気に合い酸素ガス中の水分が結露し、水滴となってホースにつまり、酸素ガスが流れなくなったり、鼻中に水が飛び出していく事があるため、加湿装置を調節する必要がある。しかし、従来その良い方法がみつかっていない。加湿器の水中に送気するパイプの水面上の部分に細孔をあけ、一部乾いた酸素ガスを分流させ、これと曝気した酸素ガスを混合して、該細孔の直径をカットアンドトライの方針で加減して加湿度をコントロールしていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 PSA式酸素濃縮器の原料空気の除湿を行う場合、特開 平2-99113の方法による場合、水分分離膜を用いた除湿装置の二次側にPSA式酸素濃縮器の再生バージガスを流す方法ではその量が少なく均一に十分な原料空気の除湿が出来ないことがある。またPSA式酸素濃縮器で生成された酸素ガスの加湿を行う場合、従来から一般的に用いられている水容器式の加湿器を用いる場合、その水は蒸留水を毎日補充しながら用いなければならないこと、よく洗って清潔にしておかなければ細菌やカビ類が繁殖して不衛生となること、またそのカビ等のため吸気孔が目つまりすることなどの問題が発生する。

【0007】これ等の問題は特開 平2-99113の技術ではほとんど解決できる。しかし、特開 平2-99113の方法では季節により気温や相対湿度が異なるし、医療用PSA式酸素濃縮器では原料空気の圧力も高々2kgf/cm<sup>2</sup>・Gぐらいで少ないものは1kgf/cm<sup>2</sup>・Gであるため、空気の乾燥する冬などの場合には、装置内の温度が約40℃と高いこともあり、原料空気の湿度は露点以下であることもあり得るし、原料空気から二次側のバージガス側に透過した水分でバージガスの水分含有量が決まるので相対湿度は更に低くなる。このバージガスから更に水分分離膜を通して酸素ガスに水分を供給するのであるから、更に低くなるので変動が大きく調節弁による調節の度合いが大きくなる。

【0008】特開 平2-99113による酸素ガスの加湿度の調整は加湿用の除湿装置に流れる流量と一部乾燥状態のまま流す分流を作り、加湿後、それを1つに合わせて混合して加湿する方法をとっている。この方法は、前述の如く、除湿装置で得られる水分変動が大きくなるので一義的に本流と分流の量を決めて常に一定の相対湿度が得がたい。

【0009】一方、患者の使用する酸素ガスの量は、人によって異なりり、5リットル/分から5リットル/分まで様々である。除湿装置によって与えられる水分量は流す酸素ガスの量によっても変わってくる。パイプ内の結露は流れるガスの相対湿度が直接影響する。このため、患者の使用する酸素流量に影響されない相対湿度が得られることが望ましい。

【0010】

【課題を解決するための手段】 以上のような課題を解決するために本発明は次のように構成するものである。

(1) 医療用PSA式酸素濃縮器において、圧縮した原料空気を水分分離膜を隔壁とする2組の除湿装置4、5のそれぞれの一次側入口6、7に直接給気し、該除湿装置4の一次側出口8は、この除湿装置4を通過した原料空気を吸収筒9又は20に供給し、窒素ガスを分離せしめた酸素ガスを生成させて、除湿装置5の二次側入口11へ給気し、除湿装置4の一次側出口8の乾燥空気の一部を絞り弁12を付設した除湿装置4の二次側入口10にバージガスとして流し、該除湿装置5の二次側出口15より加湿された該酸素ガスを取り出すよう構成した。

【0011】(2) さらに、本発明は、医療用PSA式酸素濃縮器において、圧縮した原料空気を吸収筒に供給し、窒素ガスを分離せしめた酸素ガスを生成し、水分分離膜を隔壁とする除湿装置5の一次側入口7に水分を含んだ原料空気の一部を給気し、該除湿装置5の一次側出口9にはその原料空気の流量を調節できる絞り弁13を付設し、該除湿装置5の二次側入口11に酸素ガスを通過せしめて該酸素ガスを加湿し、該絞り弁13にて該除湿装置5の一次側の原料空気の流量を調節することにより、該酸素ガスの加湿度を加減するよう構成した。

【0012】(3) さらに本発明は次のようにも構成する。医療用PSA式酸素濃縮器において、圧縮した原料空気を吸収筒に供給し、窒素ガスを分離せしめた酸素ガスを生成し、水分分離膜を隔壁とする除湿装置5の一次側入口7に水分を含んだ原料空気を給気し、該除湿装置

特開平5-49697

5の一次側出口9には、その原料空気の流量を調節する機能を有する絞り弁13を付設し、該除湿装置5の二次側入口11に生成した酸素ガスを通過せしめて該酸素ガスを加湿し、該絞り弁13にて該除湿装置5の一次側の原料空気の流量を調整することにより、該酸素ガスの加湿度を加減するように構成すると共に、オリフィス切替式の酸素ガスの流量制限用の絞り弁14と原料ガスの流量制限オリフィスである絞り弁13を追加して切替え、生成した酸素ガスの流量を変更しても相対的湿度が一定になるよう、酸素ガスが少ないときは原料空気を少なく、酸素ガスが多いときは原料空気も多くなるように構成した。

## 【0013】

【実施例】以下、本発明の一実施例について説明する。コンプレッサー3の吸入ポートに吸入フィルター1と配管2により結合し、大気を取り込み、圧縮した原封空気として、水分分離膜30と31を隔壁とする除湿装置4及び5の膜面の1次側に給気口として一次側入口6及び7より給気する圧縮した原封空気は一次側出口8及び9より取出され除湿装置5の一次側出口9は絞り弁13を介して大気に開放する。一方、除湿装置4の一次側出口8から出た原料空気の主な部分は、切替弁40を経てPSA式酸素濃縮器の吸着筒19及び/又は20に配管17及び18を介して接続されて給気される。

【0014】除湿装置4の膜面の二次側入口10には一次側出口8より乾燥ガスの一部が絞り弁12（オリフィス）で制限されて（約12.5%～20%）バージガスとして流れ、原料空気の水分を持ち出して排気口41より大気中に放出する。

【0015】吸着筒19及び20は配管21とオリフィス23及び配管22とオリフィス24により酸素タンク25に接続され、吸着筒内の吸着剤であるゼオライトに窒素ガス等が吸着除去されるので酸素ガスが濃縮されて貯蔵される。

【0016】酸素タンク25はその出口配管26に減圧弁27が接続され吐出圧0.2～0.3 kgf/cm<sup>2</sup>・Gに減圧され、流量計である絞り弁14により、それぞれの患者に必要な流量に合わせて除湿装置5の二次側の入口11に接続され出口15に出るまでに一次側に供給されている原料空気の温度を水分分離膜31を通して加湿される。流量計である絞り弁14はオリフィス孔を切替えて流量を段階的に切替える方式のものであり、酸素ガスを多く必要とする患者の場合、同一相対湿度とするためには多くの水分を必要とする。そのため、一次側の原料空気の量も必然的に多くなる。

【0017】このために絞り弁13もオリフィス式として、酸素の流量計である絞り弁14と追加させて除湿装置5の流量制限用オリフィスも同時に切替えることによりこの除湿装置5の一次側と二次側流量のバランスをとり、相対湿度を一定にする。

【0018】なお、加圧した原料空気を該除湿装置5の一次側に使用する場合、ほとんど相対湿度100%近傍のガスであり、他方二次側の酸素ガスは-40°C以下の基点を有する乾燥ガスであるため、二次側の酸素ガス量に対する一次側の原料空気のガス量を定量的に求め、その流量を定めることが出来る。

【0019】また、加湿された酸素ガスの相対湿度が高過ぎると前述の如く配管内で結露するので60%前後の相対湿度が好ましいのでその量に必要な一次側の含水空気量を計算して必要な流量を得るオリフィス径をそれぞれ設定しておく。なお、患者の個人差もあり多少調節機能がある方がよい。

【0020】なお、本実施例では生成した酸素ガスを加湿するための除湿装置5へ給氣する圧縮した原料空気は一次側出口9から絞り弁13を介して大気に開放した。しかし、酸素ガスの加湿に必要な水分を含んだ一次側の空気量は数リットル/分と少なくてよいが、絞り弁13の後で図1のように構成して本流に戻してもよい。

【0021】なお、流量計である絞り弁14をプロート式流量計とニードル弁で構成する場合は、絞り弁13はニードル式絞り弁を使用し、加減しながら使用することがよい。また、本実施例では、4の除湿装置は並列分離式の除湿作用をし、5の除湿装置は同じく並列分離式で加湿作用をするように構成した。

## 【0022】

【発明の効果】原料空気の安定的な除湿が出来る。医療用の酸素ガスの加湿を水の補給なしにより安定的に相対湿度まで制御でき、結露の煩わしさから解放できる。使用する酸素ガスの流量を変えるたびに相対湿度を調節しなくてよい。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本願発明の一実施態様を示すフロー図である。

## 【符号の説明】

- 1 吸入フィルター
- 2 配管
- 3 コンプレッサー
- 4, 5 除湿装置
- 6, 7 一次側入口
- 8, 9 一次側出口
- 10, 11 二次側入口
- 12, 13, 14 絞り弁
- 15 二次側出口
- 17, 18 配管
- 19, 20 吸着筒
- 23, 24 オリフィス
- 25 酸素タンク
- 27 減圧弁
- 30, 31 水分分離膜
- 40 切替弁
- 41 排気口